

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-123207

(43)Date of publication of application : 15.05.1998

(51)Int.Cl.

G01R 31/26
H01L 21/66

(21)Application number : 08-273675

(71)Applicant : NEC CORP

(22)Date of filing : 16.10.1996

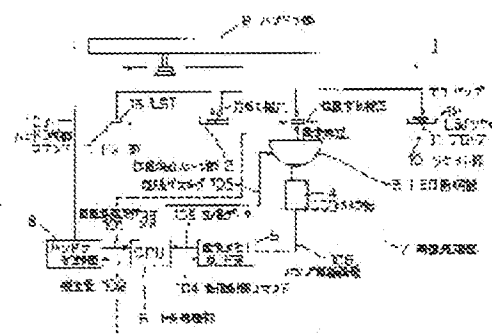
(72)Inventor : TAURA TORU

(54) LSI HANDLER

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To perform the alignment of an LSI and a probe accurately for accurate probing to a miniaturized LSI electrode such as an area bump in the electric inspection of the LSI by an LSI tester.

SOLUTION: An LSI 13, which is picked up from a tray part, is carried to a positioning stage part 2 by a handler part 9 at first. After one-side contact correction is performed with the outer-shape reference of an LSI package, the LSI is carried to the upper part of a CCD camera 4 in an image processing part. The bump-electrode image obtained by the slant illumination of an LED illuminating part 3 is binarized. The average center-of-gravity coordinates of each bump are computed and compared with the probing position coordinates stored beforehand. Thus, the amount of position deviation is computed, and the correcting movement is performed. After the positioning of the LSI 1 and the probe is completed by this procedure, the handler part 9 carries the LSI 13 to a socket part 10, and probing is performed to the LSI electrode.



* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1]An LSI hair drier which aligns PUROPU to a bump electrode of LSI in order to conduct electric inspection of LSI characterized by comprising the following.

A tray part which carries LSI.

A positioning stage part which performs positioning on the basis of an outside of an LSI package.

A CCD camera part which incorporates as a picture a bump electrode in which minuteness making of the LSI was carried out.

An LED illumination part which irradiates with said bump electrode at arbitrary light volume and an angle, and a picture memory board part which memorizes a bump electrode picture which incorporated in said CCD camera part, Control ON/OFF and light volume of said LED illumination part by a parameter memorized beforehand, and perform image writing / reading control to said image-processing board part, and. A central processing part which searches for bump electrode coordinates by binarization processing from a bump electrode picture memorized in said picture memory board part, computes a position gap correction amount from a probing position coordinate memorized beforehand, and transmits to a hair drier control section.

[Claim 2]A bottom vamp of the leftmost is searched from an LSI bump electrode picture conveyed on said image processing portion from said positioning stage part, The LSI hair drier according to claim 1 which has the LSI conveyance compensation means which comprised automatic search algorithm which searches a bump electrode position for [arbitrary / which are arranged characteristic] image processing while searching coordinates which separated by a bump pitch to X and Y shaft orientations by making this into the starting point.

[Claim 3]Using said LED illumination part, a side shoots an LSI bump electrode, illuminate it, and average barycentric coordinates are computed from a picture of each doughnut shape acquired by performing edge extraction of two or more bump electrodes, The LSI hair drier according to claim 1 or 2 which has a position gap compensation means which performs this to one LSI at two specific places, computes a position gap correction amount in X, Y, and the direction of theta as compared with said probing position coordinate, and performs amendment movement according to this.

[Claim 4]A teaching jig which made a teaching hole of the same bore diameter as the coordinates position same to a metal plate as an LSI bump electrode is set to a normal probing position, It conveys on said image processing portion by conveying movement magnitude beforehand memorized by said handler part in the direction contrary to usual, The LSI hair drier according to claim 1, 2, or 3 which has a teaching means for outside which makes said LED illumination part vertical illumination to perform the usual LSI bump electrode image processing and same image processing, and to memorize computed coordinates as said probing position coordinate.

[Claim 5]The LSI hair drier comprising according to claim 1, 2, 3, or 4:

The X-axis of said handler part and each of said socket part and a Y-axis have agreed mutually.

It is premised on X of a handler part and a Y-axis intersecting perpendicularly, and being arranged, Set said teaching jig to said socket part, and said teaching jig is conveyed to said image processing portion by said handler part after that. An axial doubling means to adjust a camera position with a manual so that an edge of a gage pin hole of said camera coordinate axis in said picture and said teaching jig may agree while making a picture acquired from said CCD camera part overlay a camera coordinate axis and carrying out **** movement of a little handler part.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.*** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention]This invention relates to the LSI hair drier which can carry out probing of the LSI by which the detailed area vamp is used especially for the electrode to conveyance and an LSI electrode correctly about an LSI hair drier.

[0002]

[Description of the Prior Art]When conducting electric inspection of LSI using an LSI tester, it is necessary to carry out probing to an LSI electrode correctly. For this reason, it is necessary to double the position of a probe with an LSI electrode correctly, and to this demand in the conventional LSI hair drier. While coarse position doubling of LSI and an LSI socket was performed using a guide pin and guide pin bushing and the LSI package outside was positioned by device guides, probing was carried out [insertion and] at the LSI socket.

[0003]Drawing 3 is a figure showing the contact mechanism of the conventional LSI hair drier shown in JP,7-263596.A.

[0004]The guide pin 208 attached to the base plate 209 positioned so that the lead 204 of examining LSI200 with which the head 206 was adsorbed may insert this conventional example in the contact part 203 of LSI socket 201 certainly. The guide pin bushing 207 attached to the plate 210 corresponding to it. It comprises the head 206 which adsorbs examining LSI200, and LSI socket 201 inserted while carrying out alignment of examining LSI200 to a contact position by the device guides 202 on the basis of the mold part 205.

[0005]Examining LSI200 by which the head 206 was adsorbed is conveyed with the plate 210 etc. at the coordinate point on the socket 201 set beforehand. Then, the guide pin bushing 207 and the head 206 are dropped by application of pressure. The guide pin bushing 207 descends being derived with the guide pin 208, and the head 206 inserts examining LSI200 in LSI socket 201. Examining LSI200 derives to the device guides 202 on the basis of the mold part 205, performing alignment. It is inserted and probing of it is carried out to LSI socket 201.

[0006]

[Problem(s) to be Solved by the Invention]There are the following problems in the above-mentioned conventional technology.

[0007]It is necessary to carry out probing of it to an LSI electrode correctly, and, for this reason, the 1st problem needs to double the position of LSI and a probe with it correctly, when conducting electric inspection of LSI using an LSI tester, but. It is the point that positioning accuracy sufficient by the method which an LSI electrode is replaced at a lead, and a detailed area vamp comes to be used in connection with the densification of LSI in recent years, and positions by the guide on the basis of the package contour of LSI is no longer acquired.

[0008]Although the positioning accuracy more than before is required by use of a detailed area bump electrode, the reason is because probing cannot be correctly carried out to an LSI electrode by the positioning system by the outside standard of a package, in order that the precision prescribe may exceed the manufacturing accuracy of an LSI package.

[0009]In LSI by which the detailed area vamp is used for the electrode, this invention positions by measuring the position of an LSI electrode by image processing, and an object of this invention is to provide the LSI hair drier which carries out probing to an LSI electrode correctly.

[0010]

[Means for Solving the Problem]In order that this invention may solve the above-mentioned technical problem, in order to conduct electric inspection of LSI, A tray part which carries LSI in an LSI hair drier which aligns PUROPU to an LSI electrode. A positioning stage part which performs positioning on the basis of an outside of an LSI package. A CCD camera part which incorporates as a picture a bump electrode in which minuteness making

volume and an angle, and a picture memory board part which memorizes a bump electrode picture which incorporated in said CCD camera part, Control ON/OFF and light volume of said LED illumination part by a parameter memorized beforehand, and perform image writing / reading control to said image-processing board part, and, Bump electrode coordinates are searched for by binarization processing from a bump electrode picture memorized in said picture memory board part, An image processing portion which has a central processing part which computes a position gap correction amount from a probing position coordinate memorized beforehand, and transmits to a hair drier control section, Perform a probe, a socket part which comprises an LSI socket, and LSI which took up from said tray part in said positioning stage part, perform piece reliance amendment on an LSI package outside standard, only movement magnitude memorized beforehand moves, and LSI is conveyed on said image processing portion, Send out picture incorporation and an image-processing execute command to said image processing portion after that, and, A hair drier control section which moves movement magnitude memorized beforehand and is contacted to said probe after carrying out amendment movement of the hair drier according to a correction amount computed by said image processing portion, It comprises a handler part which moves in X, Y, and the direction of theta with high degree of accuracy according to a movement command from said hair drier control section, While said handler part amends a position gap of LSI in order of said tray part, said positioning stage part, said image processing portion, and said socket part, conveyance movement is carried out, and probing is carried out to said bump electrode with said probe.

[0011] A bottom vamp of the leftmost is searched as an LSI hair drier of this invention from an LSI bump electrode picture conveyed on said image processing portion from said positioning stage part, An LSI conveyance compensation means which comprised automatic search algorithm which searches a bump electrode position for [arbitrary / which are arranged characteristic] image processing while searching coordinates which separated by a bump pitch to X and Y shaft orientations by making this into the starting point, Using said LED illumination part, a side shoots an LSI bump electrode, illuminate it, and average barycentric coordinates are computed from a picture of each doughnut shape acquired by performing edge extraction of two or more bump electrodes, Perform this to one LSI at two specific places, and it compares with said probing position coordinate, A position gap compensation means which computes a position gap correction amount in X, Y, and the direction of theta, and performs amendment movement according to this, A teaching jig which made a teaching hole of the same bore diameter as the coordinates position same to a metal plate as an LSI bump electrode is set to a normal probing position, By conveying movement magnitude beforehand memorized by said handler part in the direction contrary to usual, convey on said image processing portion and outside which makes said LED illumination part vertical illumination performs the usual LSI bump electrode image processing and same image processing, The X-axis of a teaching means to memorize computed coordinates as said probing position coordinate and said handler part, and each of said socket part, and a Y-axis have agreed mutually, And it is premised on X of a handler part and a Y-axis intersecting perpendicularly, and being arranged, Set said teaching jig to said socket part, and said teaching jig is conveyed to said image processing portion by said handler part after that, Making a picture acquired from said CCD camera part overlay a camera coordinate axis, and carrying out **** movement of a little handler part. It has an axial doubling means to adjust a camera position with a manual so that an edge of a gage pin hole of said camera coordinate axis in said picture and said teaching jig may agree.

[0012]

[Embodiment of the Invention] This invention is explained in detail with reference to drawings.

[0013] Drawing 1 is a block diagram showing one example of the LSI hair drier of this invention.

[0014] The CCD camera part 4 from which the LSI hair drier of this example incorporates the bump electrode 14 (drawing 2) in which minuteness making of LSI13 was carried out as a picture, The LED illumination part 3 which irradiates with the bump electrode 14 at arbitrary light volume and an angle, and the picture memory board part 5 which memorizes the bump electrode picture 106 which incorporated in the CCD camera part 4, Control by sending out the illumination parameters 105 which memorized beforehand ON/OFF and light volume of the LED illumination part 3, and the image control command 104 to the image-processing board part 5 performs image taking / reading control, and, Bump electrode coordinates are searched for by binarization processing from the image data 103 memorized in the picture memory board part 5. The image processing portion 7 which comprises the central processing part 6 which computes the correction amount 102 as compared with the probing position coordinate memorized beforehand, and transmits to the hair drier control section 8, The tray part 1 which carries LSI13, and the positioning stage part 2 which performs positioning on the basis of an LSI package outside, Perform LSI13 which took up from the tray part 1 in the positioning stage part 2, perform piece reliance amendment on an LSI package outside standard, only the movement magnitude memorized beforehand moves, convey LSI13 on the image processing portion 7, and After that, Send out the image-processing execute command 101 to the image processing portion 7, and according to the correction amount 102 computed by the image processing portion 7,

the probe 11 after carrying out amendment movement of the handler part 9. It comprises the probe 11, the socket part 10 which comprises LSI socket 12, and the handler part 9 which moves in X, Y, and the direction of theta with high degree of accuracy according to the control commands 107 from the hair drier control section 8.

[0015]The outline of the positioning operation of the LSI hair drier of this invention is explained. Drawing 2 is a figure showing the situation of positioning of the LSI hair drier of this invention.

[0016]The handler part 9 adsorbs from the tray part 1, and LSI3 conveyed by the coordinates defined beforehand is taken down on the positioning stage part 2, while it had adsorbed, it presses LSI against an edge using the edge of a positioning stage part, and the outside of LSI3 self, and it performs piece reliance amendment (refer to drawing 2). The handler part 9 conveys LSI3 on a rise and the CCD camera part 4 after the rough positioning completion by piece reliance amendment, with LSI3 adsorbed. In LED arranged at the dome state of the LED illumination part 3, lighting and a side shoot the maximum edge, LSI3 is illuminated as lighting, the bump electrode image 106 which became doughnut shape by the edge extraction of the bump electrode 14 is captured, and image processing mentioned later performs amendment movement in calculation, X, Y, and the direction of theta for a correction amount. Then, the handler part 9 conveys the defined movement magnitude, takes down LSI3 on the socket part 10, and contacts the bump electrode 14 and the probe 11.

[0017]Next, the correction amount calculation by an image processing portion is explained with reference to drawings.

[0018]The figure showing an example of the bump electrode which carries out image processing of drawing 3 in the bump electrode of LSI, a figure for drawing 4 to explain the automatic search algorithm of the target bump electrode in an image processing procedure, and drawing 5 are the figures showing the correction amount which an image processing portion computes.

[0019]LSI3 by which rough positioning was carried out in the positioning stage part 2 is conveyed so that bump electrode A-D which is first arranged by the handler part 9 in the image-processing range 15 at the vertical angle of LSI3 and which should be carried out image processing may enter. Then, bump electrode A-D which should be carried out image processing out of the bump electrode (refer to drawing 3) in the image-processing range 15 is searched in the following procedures. Since the physical relationship between bump electrode A-D which should be carried out image processing is known, if the position of bump electrode A can be found, it will be easy to search for the position of outer electrode B-D here.

[0020]** Carry out binarization processing of all the bump electrode pictures of image-processing within the limits, and search for the barycentric coordinates 19 of each bump electrode (refer to drawing 4).

[0021]** The thing under the leftmost is searched in the barycentric coordinates 19, and let that be the starting point 20.

[0022]** Establish the search area 16 of the size of 1 bump electrode in the place moved in the direction of Y by one lattice of the bump electrode 14 from there on the basis of the starting point 20, and judge whether the barycentric coordinates 19 exist in it. If it exists, it will move in the direction of Y by one lattice further on the basis of the barycentric coordinates 19, and the search area 16 is formed, processing called the judgment of the existence of the barycentric coordinates 19 is repeated in it, and the barycentric coordinates 19 by which existence was finally checked set to bump electrode A which should be carried out image processing.

[0023]** Search in X and the direction of Y based on the physical relationship between bump electrode A-D decided beforehand on the basis of the barycentric coordinates of bump electrode A for which it asked, and search the barycentric coordinates 19 of bump electrode B-D.

[0024]bump electrode A-D — the average value 17 (average barycentric coordinates 1) of each barycentric coordinates is altogether calculated after a search. Then, the handler part 9 moves so that bump electrode E-H (refer to drawing 3) by which another side is arranged may go into the image-processing range, with LSI3 adsorbed, and it calculates the average value 18 (average barycentric coordinates 2) of barycentric coordinates in the same procedure (refer to drawing 5).

[0025]**X and **Y which are the correction amount 102 shown in drawing 5 from the center-of-rotation coordinates 24 which are the LSI barycentric coordinates 2 and 3 which are the computed average barycentric coordinates 17 and 18 and each middle point, the probing position coordinates 21 and 22 mentioned later, and each middle point, and **theta are computed.

[0026]Drawing 6 is a figure for explaining the procedure of searching for the probing position coordinates 21 and 22 used as the standard at the time of calculating a correction amount. Drawing 6 is the figure which expressed toward the LED illumination part 3 from the position of the socket part 10 of drawing 1.

[0027]The teaching jig 25 which made the teaching hole 26 of the same bore diameter as the same coordinates position as LSI bump electrode A-H which should be carried out image processing to a metal plate is set to the normal probing position of the socket part 10 using the locating holes 28 and 29 and the gage pin 27. After

teaching jig 25 have been in agreement, the portion of the adsorption groove 30 which corresponded with the center of gravity of a teaching jig by the handler part 9. The movement magnitude beforehand memorized towards the image processing portion 7 top from the socket part 10 in the direction contrary to usual is conveyed. By making the LED illumination part 3 into vertical illumination, the outside which projects the portion of the teaching hole 26 black performs the usual LSI bump electrode image processing and same image processing, and memorizes the computed coordinates as the probing position coordinates 21 and 22.

[0028]Actual amendment movement magnitude is a numerical value on a robot-coordinates axis to the position gap correction amount calculated by an LSI hair drier here for the amount detection system of position gaps by image processing being a numerical value on a camera coordinate axis. Then, when the movement magnitude of the handler part 9 is incorporated in the CCD camera part 4, it is necessary to adjust so that the reading value on a CCD camera may serve as movement magnitude of the handler part 9 as it is.

[0029]Drawing 7 is a figure showing the axial doubling procedure of making gap θ of the CCD camera axis of coordinates of the image processing portion 7, and the robot-coordinates axis of the handler part 9 agreeing in simple.

[0030]the handler part 9 and the socket part 10 -- each is level -- the (X) axis and the vertical (Y) axis have agreed mutually. And it is premised on X of the handler part 9 and a Y-axis intersecting perpendicularly, and being arranged, Set the teaching jig 25 to the socket part 10, and the teaching jig 25 is conveyed on the image processing portion 7 by the handler part 9 after that. The picture acquired from the CCD camera part 4 is made to overlay the camera coordinate axis 31, and the handler part 9 is moved so that the edge of the locating hole 28 of the camera coordinate axis 31 in a picture and the teaching jig 25 may agree first. Then, an X axial direction is made to carry out θ movement of the handler part 9 for a while, another locating hole 29 of the camera coordinate axis 31 and the teaching jig 25 is projected, and a camera position is adjusted with a manual so that the edge of both the locating holes 28 and 29 may agree on the camera coordinate axis 31.

[0031]

[Effect of the Invention]In order that the 1st effect may position directly from the electrode which should be carried out probing, it is not dependent on manufacturing accuracy with mechanical LSI, and the alignment of an LSI electrode and a probe of it becomes possible with high degree of accuracy from a conventional system.

[0032]When the 2nd effect binary-izes only two places where LSI is specific, LSI is positioned, from the positioning system by the pattern recognition performed by the usual gray processing, image processing time is short, and ends and the scale of an image processing portion can also be made small.

[0033]Although the 3rd effect had captured individually the PUOPU position image which should contact the LSI picture conveyed in the former, it does not need to capture a PUOPU position image in this invention for the method which has probing position data for the place which should be carried out alignment beforehand using a teaching jig. For this reason, alignment can become possible only by an LSI picture, image taking systems, such as a CCD camera and LED lighting, can be suppressed to one line, and a miniaturization and low-pricing of a device can be realized.

[0034]I hear that the 4th effect does not receive the influence by dispersion in the LSI storing position in a tray, and there is. The reason is as follows.

[0035]Although a high magnification lens needs to perform image taking for the method positioned by a detailed electrode picture, since a view becomes narrow, the allowable carrying error range from a tray part to an image processing portion becomes narrow. Then, after carrying out piece reliance amendment on an LSI package outside standard and performing rough positioning of LSI in a positioning stage part, it is because it becomes possible to convey in a permission conveyance range by taking the procedure conveyed to an image processing portion.

[0036]In order to convey the 5th effect reversal of LSI, and while it has and there has been no substitute until it stores LSI to probing and a storage tray after adsorbing and taking up LSI by a handler part from a tray part, High-speed operation becomes possible in mechanism, it doubles, and since processing by an image processing portion is also high-speed, a baton is short.

[0037]An image processing portion is the composition of a central processing part and one image taking system, and since a business space is small and ends, inclusion on the existing hair drier is easy for the 6th effect. Small size and low-pricing are realizable in a short development cycle.

[0038]Since axial doubling of an image processing system and a hair drier system can perform the 7th effect by simple work, since a maintenance becomes unnecessary [image processing / the coordinate transformation processing of an image processing system and a hair drier system] easily, its error factor decreases, and it can aim at improvement in calculation speed and processing speed.

[0039]since the algorithm which carries out the automatic search of the bump electrode which should be carried

the 8th effect can perform exact image processing, without being influenced by the gap in within the limits, and inclination only by conveying LSI in a permission conveyance range.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.*** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1]The block diagram showing one example of the LSI hair drier of this invention

[Drawing 2]The figure showing the situation of positioning of LSI in the LSI hair drier of this invention

[Drawing 3]The figure showing an example of the bump electrode which carries out image processing in the bump electrode of LSI

[Drawing 4]The figure for explaining the automatic search algorithm of the target bump electrode in an image processing procedure

[Drawing 5]The figure showing the correction amount which an image processing portion computes

[Drawing 6]The figure showing the procedure of registering the probing position used as the standard of positioning

[Drawing 7]The figure showing the procedure of making a camera coordinate axis and the robot-coordinates axis of a handler part agreeing in simple

[Drawing 8]The side view (A), perspective view (B) showing the LSI contact mechanism of the conventional LSI hair drier

[Description of Notations]

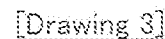
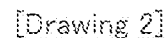
- 1 Tray part
- 2 Positioning stage part
- 3 LED illumination part
- 4 CCD camera part
- 5 Picture memory board part
- 6 Central processing part
- 7 Image processing portion
- 8 Hair drier control section
- 9 Handler part
- 10 Socket part
- 11 Probe
- 12 LSI socket
- 13 LSI to be examined
- 14 Bump electrode
- 15 Image-processing range
- 16 Search area
- 17 and 18 Average barycentric coordinates
- 19 Barycentric coordinates
- 20 Starting point
- 21 and 22 Probing position coordinate
- 23 LSI barycentric coordinates
- 24 Center-of-rotation coordinates
- 25 Teaching jig
- 26 Teaching hole
- 27 Gage pin
- 28, 29 locating holes
- 30 Adsorption groove
- 31 Camera coordinate axis

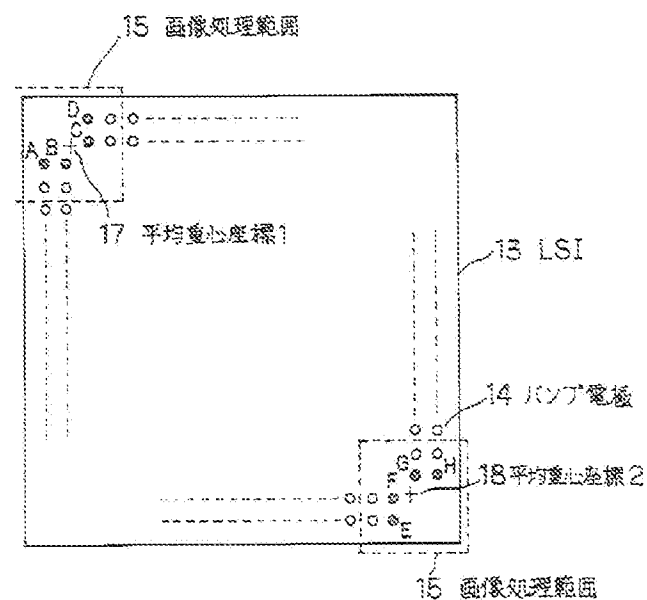
[Translation done.]

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

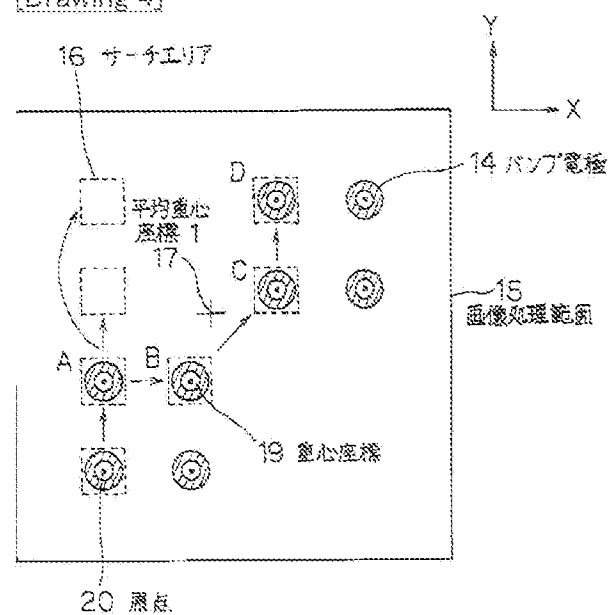
- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2.**** shows the word which can not be translated.
3.In the drawings, any words are not translated.

[Drawing 1]

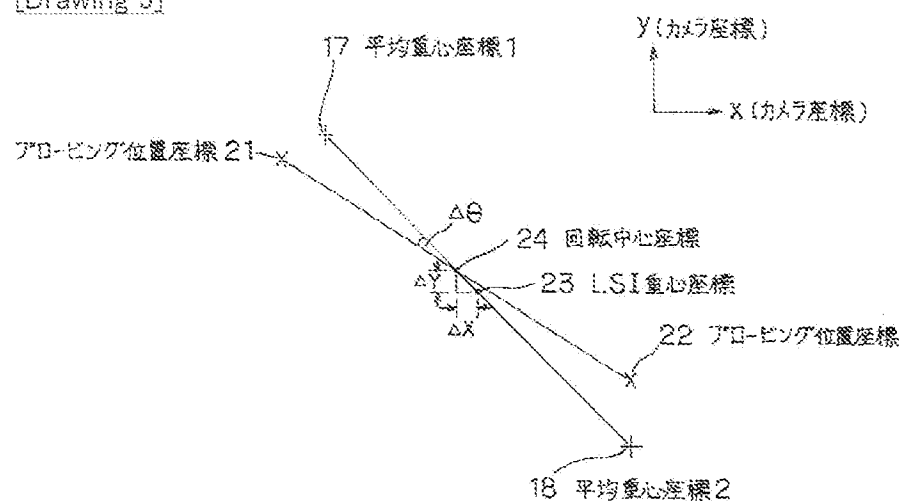




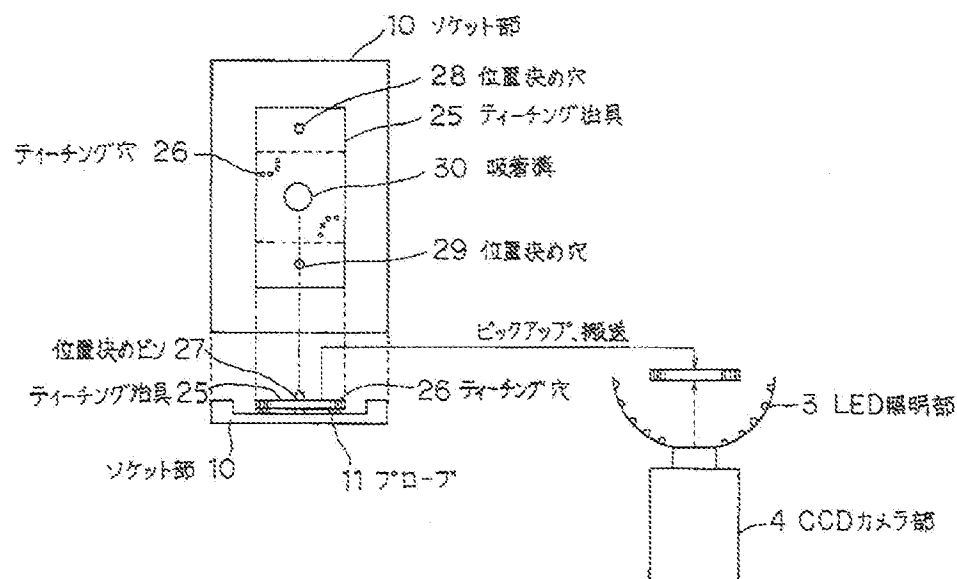
[Drawing 4]



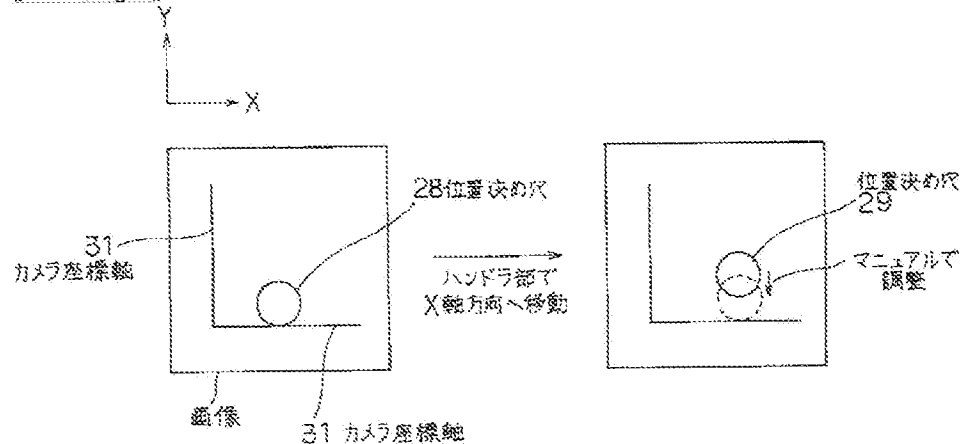
[Drawing 5]



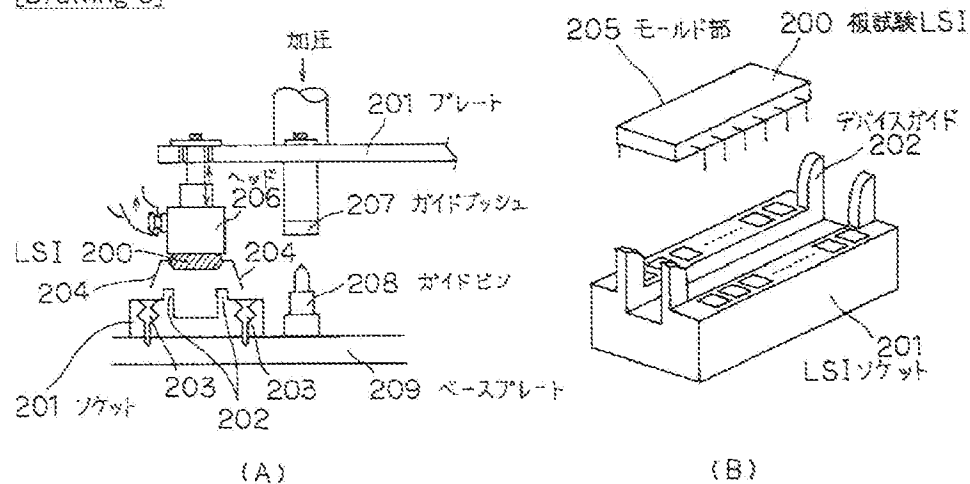
[Drawing 6]



[Drawing 7]



[Drawing 8]



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-123207

(43) 公開日 平成10年(1998) 5月15日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

F I

G 0 1 R 31/26

G 0 1 R 31/26

J

H 0 1 L 21/68

H 0 1 L 21/68

G

審査請求 有 請求項の数 5 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号

特願平8-273675

(22) 出願日

平成 8 年 (1996) 10 月 16 日

(71) 出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目 7 番 1 号

(72) 発明者 田部 徹

東京都港区芝五丁目 7 番 1 号 日本電気株式会社 社内

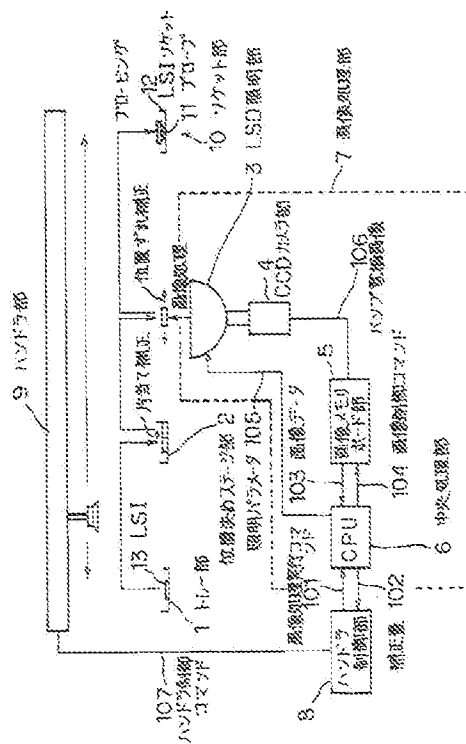
(74) 代理人 弁理士 若林 忠

(54) 【発明の名称】 L S I ハンドラ

(57) 【要約】

【課題】 L S I テスタによる L S I 電気検査において、エリアバンプの様に微細化した L S I 電極に正確にプローピングする為に、L S I とプロープの位置合わせを精度良く行う。

【解決手段】 トレー部からピックアップした L S I 13 は、先ずハンドラ部 9 により位置決めステージ部 2 に搬送し、L S I パッケージ外形基準で片当て補正を行った後、画像処理部内の C C D カメラ部 4 上に搬送し、L E D 照明部 3 の側射照明により得られるバンプ電極画像を二値化処理し、各バンプの平均重心座標を算出、予め記憶しているプローピング位置座標と比較することにより位置ずれ量を算出、補正移動を行う。この手順で L S I とプロープの位置合せが完了した後、ハンドラ部 9 は L S I 13 をソケット部 10 に搬送、L S I 電極にプローピングする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 L S Iの電気検査を行うため、L S Iのバンパ電極にプローブを位置合せするL S Iハンドラにおいて、

L S Iを搭載したトレー部と、

L S Iパッケージの外形を基準とした位置決めを行う位置決めステージ部と、

L S Iの微細化されたバンパ電極を画像として取り込むC C Dカメラ部と、前記バンパ電極を任意の光量、角度で照射するL E D照明部と、前記C C Dカメラ部で取り込んだバンパ電極画像を記憶する画像メモリボード部と、前記L E D照明部のO N / O F F及び光量を予め記憶したパラメータにより制御し、前記画像処理ボード部への画像書き込み／読み込み制御を行うと共に、前記画像メモリボード部に記憶したバンパ電極画像から二値化処理によりバンパ電極座標を求め、予め記憶しているプロービング位置座標からの位置ずれ補正量を算出し、ハンドラ制御部に送信する中央処理部とを有する画像処理部と、

プローブとL S Iソケットで構成されるソケット部と、前記トレー部からピックアップしたL S Iを前記位置決めステージ部でL S Iパッケージ外形基準で片当て補正を行ない、予め記憶した移動量だけ移動してL S Iを前記画像処理部に搬送し、その後、前記画像処理部に画像取込み、画像処理実行コマンドを送出すると共に、前記画像処理部で算出した補正量に従い、ハンドラを補正移動した後、予め記憶した移動量を移動し、前記プローブにコンタクトさせるハンドラ制御部と、前記ハンドラ制御部からの移動コマンドに従いX、Y、 θ 方向に高精度で移動するハンドラ部とで構成され、前記ハンドラ部が前記トレー部、前記位置決めステージ部、前記画像処理部、前記ソケット部の順でL S Iの位置ずれを補正しながら搬送移動し、前記プローブにて前記バンパ電極にプロービングすることを特徴とするL S Iハンドラ。

【請求項2】 前記位置決めステージ部から前記画像処理部に搬送されてきたL S Iバンパ電極画像から最左下バンパをサーチし、これを原点としてX、Y軸方向にバンパピッチ分だけ離れた座標をサーチしながら任意の特徴的に配置されている画像処理対象のバンパ電極位置をサーチする自動サーチアルゴリズムで構成されたL S I搬送補正手段を有する請求項1記載のL S Iハンドラ。

【請求項3】 L S Iバンパ電極を前記L E D照明部を用いて側射照明し、複数個のバンパ電極のエッジ抽出を行うことにより得られる各々のドーナツ状の画像から平均重心座標を算出し、これを1つのL S Iに対して特定の2ヶ所で行い、前記プロービング位置座標と比較し、X、Y、 θ 方向に位置ずれ補正量を算出し、これに従って補正移動を行う位置ずれ補正手段を有する請求項1ま

たは2記載のL S Iハンドラ。

【請求項4】 金属板にL S Iバンパ電極と同じ座標位置に同じ穴径のティーチング穴を開けたティーチング治具を正常なプロービング位置にセットし、前記ハンドラ部により予め記憶した移動量を通常とは逆の方向に搬送することにより前記画像処理部に搬送し、前記L E D照明部を同軸落射照明にする外は通常のL S Iバンパ電極画像処理と同様の画像処理を行い、算出された座標を前記プロービング位置座標として記憶するティーチング手段を有する請求項1、2または3記載のL S Iハンドラ。

【請求項5】 前記ハンドラ部と前記ソケット部それぞれのX軸、Y軸が互いに合致していること、及びハンドラ部のX、Y軸が直交して配置されていることを前提として、前記ティーチング治具を前記ソケット部にセットし、その後、前記ハンドラ部で前記ティーチング治具を前記画像処理部に搬送し、前記C C Dカメラ部から得られる画像にカメラ座標軸をオーバーレイさせ、ハンドラ部を少しずつ移動させながら、前記画像における前記カメラ座標軸と前記ティーチング治具の位置決めピン穴の線が合致するようにマニュアルでカメラ位置を調整する軸合わせ手段を有する請求項1、2、3または4記載のL S Iハンドラ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、L S Iハンドラに関し、特に電極に微細なエリアバンパが用いられているL S Iを正確に搬送、L S I電極にプロービングできるL S Iハンドラに関する。

【0002】

【従来の技術】L S Iテストを用いてL S Iの電気検査を行う場合、L S I電極に正確にプロービングする必要がある。このため、L S I電極とプローブの位置を正確に合わせる必要があり、この要求に対して従来のL S Iハンドラでは、ガイドピン、ガイドブッシュを用いてL S IとL S Iソケットとの粗位置合わせを行い、L S Iパッケージ外形がデバイスガイドによって位置決めされながらL S Iソケットに挿入、プロービングされるというものであった。

【0003】図8は、特開平7-263596号公報に示される従来のL S Iハンドラのコンタクト機構を示す図である。

【0004】この従来例は、ヘッド206に吸着された被試験L S I200のリード204がL S Iソケット201のコンタクト部203に確実に挿入するように位置決めするベースプレート209に取り付けられたガイドピン208と、それに対応してプレート210に取り付けられたガイドブッシュ207と、被試験L S I200を吸着するヘッド206と、被試験L S I200をモールド部205を基準にデバイスガイド202によってコ

ンタクト位置に位置合わせしながら挿入するL S Iソケット201とで構成される。

【0005】ヘッド206に吸着された被試験L S I 200はプレート210などとともにソケット201上の予め定められた座標点に搬送される。その後、加圧によりガイドブッシュ207、ヘッド206を下降させる。ガイドブッシュ207はガイドピン208により誘導されながら下降し、ヘッド206は被試験L S I 200をL S Iソケット201に挿入する。被試験L S I 200はモールド部205を基準としてデバイスガイド202に誘導し、位置合わせを行いながらL S Iソケット201に挿入、プロービングされる。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】上記の従来技術には次のような問題点がある。

【0007】第1の問題点は、L S Iテストを用いてL S Iの電気検査を行う場合、L S I電極に正確にプロービングする必要があり、このため、L S Iとプローブの位置を正確に合わせる必要があるが、近年のL S Iの高密度化に伴い、L S I電極にはリードに替わり微細なエリアンプが用いられるようになり、L S Iのパッケージ外形を基準としたガイドにより位置決めを行う方式では十分な位置決め精度が得られなくなってきたという点である。

【0008】その理由は、微細なエリアンプ電極の使用により、従来以上の位置決め精度が要求されるが、その要求精度がL S Iパッケージの製作精度を超えるため、パッケージの外形基準による位置決め方式ではL S I電極に正確にプロービングできないことによる。

【0009】本発明は、電極に微細なエリアンプが用いられているL S Iにおいて、画像処理によりL S I電極の位置を測定、位置決めを行い、正確にL S I電極にプロービングするL S Iハンドラを提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】本発明は、上記の課題を解決するために、L S Iの電気検査を行うため、L S I電極にプローブを位置合せするL S Iハンドラにおいて、L S Iを搭載したトレー部と、L S Iパッケージの外形を基準とした位置決めを行う位置決めステージ部と、L S Iの微細化されたパンプ電極を画像として取り込むC C Dカメラ部と、前記パンプ電極を任意の光量、角度で照射するL E D照明部と、前記C C Dカメラ部で取り込んだパンプ電極画像を記憶する画像メモリボード部と、前記L E D照明部のON/OFF及び光量を予め記憶したパラメータにより制御し、前記画像処理ボード部への画像書き込み／読み込み制御を行うと共に、前記画像メモリボード部に記憶したパンプ電極画像から二値化処理によりパンプ電極座標を求め、予め記憶しているプロービング位置座標からの位置ずれ補正量を算出し、

ハンドラ制御部に送信する中央処理部とを有する画像処理部と、プローブとL S Iソケットで構成されるソケット部と、前記トレー部からピックアップしたL S Iを前記位置決めステージ部でL S Iパッケージ外形基準で片当て補正を行ない、予め記憶した移動量だけ移動してL S Iを前記画像処理部に搬送し、その後、前記画像処理部に画像取込み、画像処理実行コマンドを送出すると共に、前記画像処理部で算出した補正量に従い、ハンドラを補正移動した後、予め記憶した移動量を移動し、前記プローブにコンタクトさせるハンドラ制御部と、前記ハンドラ制御部からの移動コマンドに従いX、Y、θ方向に高精度で移動するハンドラ部とで構成され、前記ハンドラ部が前記トレー部、前記位置決めステージ部、前記画像処理部、前記ソケット部の順でL S Iの位置ずれを補正しながら搬送移動し、前記プローブにて前記パンプ電極にプロービングすることの特徴とする。

【0011】さらに、本発明のL S Iハンドラとして、前記位置決めステージ部から前記画像処理部に搬送されてきたL S Iパンプ電極画像から最左下パンプをサーチし、これを原点としてX、Y軸方向にパンプピッチ分だけ離れた座標をサーチしながら任意的特徴的に配置されている画像処理対象のパンプ電極位置をサーチする自動サーチアルゴリズムで構成されたL S I搬送補正手段、L S Iパンプ電極を前記L E D照明部を用いて側射照明し、複数のパンプ電極のエッジ抽出を行うことにより得られる各々のドーナツ状の画像から平均重心座標を算出し、これを1つのL S Iに対して特定の2ヶ所で行い、前記プロービング位置座標と比較し、X、Y、θ方向に位置ずれ補正量を算出し、これに従って補正移動を行う位置ずれ補正手段、金属板にL S Iパンプ電極と同じ座標位置に同じ穴径のティーチング穴を開けたティーチング治具を正常なプロービング位置にセットし、前記ハンドラ部により予め記憶した移動量を通常とは逆の方向に搬送することにより前記画像処理部に搬送し、前記L E D照明部を同軸落射照明にする外は通常のL S Iパンプ電極画像処理と同様の画像処理を行い、算出された座標を前記プロービング位置座標として記憶するティーチング手段、および前記ハンドラ部と前記ソケット部それぞれのX軸、Y軸が互いに合致していること、及びハンドラ部のX、Y軸が直交して配置されていることを前提として、前記ティーチング治具を前記ソケット部にセットし、その後、前記ハンドラ部で前記ティーチング治具を前記画像処理部に搬送し、前記C C Dカメラ部から得られる画像にカメラ座標軸をオーバーレイさせ、ハンドラ部を少しずつ移動させながら、前記画像における前記カメラ座標軸と前記ティーチング治具の位置決めピン穴の縁が合致するようにマニュアルでカメラ位置を調整する軸合わせ手段を有することを特徴とするものである。

【0012】

【発明の実施の形態】本発明について図面を参照して詳細に説明する。

【0013】図1は、本発明のLSIハンドラの一実施例を示すブロック図である。

【0014】本実施例のLSIハンドラは、LSI13の微細化されたパンプ電極14（図2）を画像として取り込むCCDカメラ部4と、パンプ電極14を任意の光量、角度で照射するLED照明部3と、CCDカメラ部4で取り込んだパンプ電極画像106を記憶する画像メモリボード部5と、LED照明部3のON/OFF及び光量を予め記憶した照明パラメータ105を送出することにより制御し、画像処理ボード部5への画像制御コマンド104で画像取り込み／読み込み制御を行うと共に、画像メモリボード部5に記憶した画像データ103から二値化処理によりパンプ電極座標を求め、予め記憶しているプロービング位置座標と比較して補正量102を算出し、ハンドラ制御部8に送信する中央処理部6で構成される画像処理部7と、LSI13を搭載したトレー部1と、LSIパッケージ外形を基準とした位置決めを行う位置決めステージ部2と、トレー部1からピックアップしたLSI13を位置決めステージ部2でLSIパッケージ外形基準で片当て補正を行い、予め記憶した移動量だけ移動してLSI13を画像処理部7上に搬送し、その後、画像処理部7に画像処理実行コマンド101を送出すると共に、画像処理部7で算出した補正量102に従い、ハンドラ部9を補正移動した後、予め記憶した移動量を移動し、プローブ11にコンタクトさせるハンドラ制御部8と、プローブ11とLSIソケット12で構成されるソケット部10と、ハンドラ制御部8からの制御コマンド107に従いX、Y、 θ 方向に高精度で移動するハンドラ部9で構成される。

【0015】本発明のLSIハンドラの位置決め動作の概略を説明する。図2は本発明のLSIハンドラの位置決めの様子を示す図である。

【0016】ハンドラ部9によりトレー部1より吸着され、予め定められた座標に搬送されてきたLSI13は位置決めステージ部2上に降ろされ、吸着されたまま位置決めステージ部の縁とLSI13自身の外形を用い、縁にLSI13を押し当てて片当て補正を行う（図2参照）。片当て補正による粗位置決め完了後、ハンドラ部9はLSI13を吸着したまま上昇、CCDカメラ部4上にLSI13を搬送する。LED照明部3のドーム状に配置されたLEDの中、最縁部を点灯、側射照明としてLSI13を照らし、パンプ電極14のエッジ抽出によりドーナツ状となったパンプ電極画像106を取り込み、後述する画像処理により補正量を算出、X、Y、 θ 方向に補正移動を行う。その後、ハンドラ部9は定められた移動量を搬送し、LSI13をソケット部10上に降ろし、パンプ電極14とプローブ11とをコンタクトさせる。

【0017】次に、画像処理部での補正量算出について図面を参照して説明する。

【0018】図3はLSI13のパンプ電極の中、画像処理するパンプ電極の一例を示す図、図4は画像処理手順の中、対象となるパンプ電極の自動サーチアルゴリズムを説明するための図、図5は画像処理部が算出する補正量を示す図である。

【0019】位置決めステージ部2で粗位置決めされたLSI13は、ハンドラ部9により先ず画像処理範囲15内にLSI13の対角に配置されている画像処理すべきパンプ電極A～Dが入る様に搬送される。その後、画像処理範囲15内にあるパンプ電極（図3参照）の中から画像処理すべきパンプ電極A～Dを以下の手順でサーチする。ここで、画像処理すべきパンプ電極A～D相互の位置関係は既知であるので、パンプ電極Aの位置が求まれば、他の電極B～Dの位置は求め易い。

【0020】①画像処理範囲内の全てのパンプ電極画像を二値化処理し、各パンプ電極の重心座標19を求める（図4参照）。

【0021】②重心座標19の中で最左下のものをサーチし、そこを原点20とする。

【0022】③原点20を基準とし、そこからY方向にパンプ電極14の1格子分だけ移動した所に1パンプ電極の大きさ相当のサーチエリア16を設け、その中に重心座標19が存在するか判定する。存在していればその重心座標19を基準に更にY方向に1格子分移動し、サーチエリア16を設け、その中に重心座標19の有無の判定という処理を繰り返し、最後に存在が確認された重心座標19が画像処理すべきパンプ電極Aとする。

【0023】④求めたパンプ電極Aの重心座標を基準に、予め決められたパンプ電極A～D相互の位置関係に基づいてX、Y方向にサーチを行い、パンプ電極B～Dの重心座標19をサーチする。

【0024】パンプ電極A～D全てサーチ後、それぞれの重心座標の平均値17（平均重心座標1）を求める。その後、ハンドラ部9はLSI13を吸着したまま、もう一方の配置されているパンプ電極E～H（図3参照）が画像処理範囲に入る様に移動し、同様の手順で重心座標の平均値18（平均重心座標2）を求める（図5参照）。

【0025】算出した平均重心座標17、18及びそれぞれの中点であるLSI重心座標2、3、そして後述するプロービング位置座標21、22及びそれぞれの中点である回転中心座標24から図5に示す補正量102である ΔX 、 ΔY 、 $\Delta \theta$ を算出する。

【0026】図6は補正量を求める際の基準となるプロービング位置座標21、22を求める手順を説明するための図である。なお、図6は図1のソケット部10の位置からLED照明部3に向って表わした図である。

【0027】金属板に画像処理すべきLSIパンプ電極

A～Hと同じ座標位置に同じ穴径のティーチング穴26を開けたティーチング治具25を位置決め穴28、29と位置決めピン27を用いてソケット部10の正常なブローピング位置にセットし、ハンドラ部9により溝の中心がティーチング治具の重心と一致した吸着溝30の部分を吸着、ハンドラ部9の回転中心座標23とティーチング治具25の重心座標が一致した状態で、通常とは逆の方向にソケット部10から画像処理部7上に向けて予め記憶した移動量を搬送する。LED照明部3を同軸落射照明にすることによりティーチング穴26の部分を黒く映し出す外は通常のLSIバンプ電極画像処理と同様の画像処理を行い、算出された座標をブローピング位置座標21、22として記憶する。

【0028】ここで、画像処理による位置ずれ量検出方式のためLSIハンドラで求められる位置ずれ補正量はカメラ座標軸上の数値であるのに対し、実際の補正移動量はロボット座標軸上の数値である。そこで、ハンドラ部9の移動量をCCDカメラ部4で取り込んだ際、CCDカメラ上の読み値がそのままハンドラ部9の移動量となるように調整する必要がある。

【0029】図7は画像処理部7のCCDカメラ座標軸とハンドラ部9のロボット座標軸のずれ△θを簡易的に合致させる軸合わせ手順を示す図である。

【0030】ハンドラ部9とソケット部10それぞれの水平(X)軸、垂直(Y)軸が互いに合致していること、及びハンドラ部9のX、Y軸が直交して配置されていることを前提として、ティーチング治具25をソケット部10にセットし、その後、ハンドラ部9でティーチング治具25を画像処理部7上に搬送し、CCDカメラ部4から得られる画像にカメラ座標軸31をオーバーレイさせ、先ず画像におけるカメラ座標軸31とティーチング治具25の位置決め穴28の縁が合致するようにハンドラ部9を移動する。その後、X軸方向にハンドラ部9を少しずつ移動させ、カメラ座標軸31とティーチング治具25のもう一方の位置決め穴29を映し出し、両位置決め穴28、29の縁がカメラ座標軸31に合致するようにマニュアルでカメラ位置を調整する。

【0031】

【発明の効果】第1の効果は、ブローピングすべき電極から直接位置決めを行うため、LSIのメカニカルな製作精度に依存せず、従来方式より高精度でLSI電極とブロープとの位置合わせが可能となる。

【0032】第2の効果は、LSIの特定の2ヶ所のみを2値化することによりLSIの位置決めを行っており、通常のグレイ処理で行うパターン認識による位置決め方式より画像処理時間が短くて済み、画像処理部の規模も小さくできる。

【0033】第3の効果は、従来では搬送されるLSI画像とコンタクトすべきブローピング位置画像を個別に取り込んでいたが、本発明では位置合わせすべき所をティー

チング治具を用いて予めブローピング位置データを持つ方式のため、ブローピング位置画像を取り込む必要がない。このためLSI画像のみで位置合わせが可能となり、CCDカメラ、LED照明といった画像取り込み系を1系統に抑えることができ、装置の小型化と低価格化が実現できる。

【0034】第4の効果は、トレイ内のLSI格納位置のばらつきによる影響を受けないということである。その理由は以下の通りである。

10 【0035】微細な電極画像で位置決めする方式の為、高倍率レンズで画像取り込みを行う必要があるが、視野が狭くなるため、トレイ部から画像処理部への許容搬送誤差範囲が狭くなる。そこで位置決めステージ部にてLSIパッケージ外形基準で片当て補正しLSIの粗位置決めを行った後に、画像処理部へ搬送する手順を取ることで許容搬送範囲内に搬送すること可能となるためである。

20 【0036】第5の効果は、トレイ部からLSIをハンドラ部で吸着、ピックアップした後はブローピング、収納トレイにLSIを収納するまでLSIの反転、及び持ち換えがないまま搬送するため、メカ的に高速動作が可能となり、合わせて画像処理部での処理も高速なため、タクトが短い。

【0037】第6の効果は、画像処理部が中央処理部と画像取り込み系一つの構成であり、所用スペースが小さくて済むため、既存のハンドラへの組み込みが容易である。また、短い開発期間で小型、低価格化を実現できる。

【0038】第7の効果は、画像処理系とハンドラ系の軸合わせが簡易作業で行えるため、メンテナンスが容易であり、また画像処理も画像処理系とハンドラ系の座標変換処理が不要となるため誤差要因が減り、計算速度と処理速度の向上が図れる。

【0039】第8の効果は、第4の効果における許容搬送範囲内にLSIを搬送した際、画像処理すべきバンプ電極を自動サーチするアルゴリズムが組み込まれているので、許容搬送範囲内にLSIを搬送するのみで範囲内でのズレ、傾きに影響されずに正確な画像処理が行える。

40 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のLSIハンドラの一実施例を示すブロック図

【図2】本発明のLSIハンドラにおけるLSIの位置決めの様子を示す図

【図3】LSIのバンプ電極の中、画像処理するバンプ電極の一例を示す図

【図4】画像処理手順の中、対象となるバンプ電極の自動サーチアルゴリズムを説明するための図

【図5】画像処理部が算出する補正量を示す図

50 【図6】位置決めの基準となるブローピング位置を登録

する手順を示す図

【図7】カメラ座標軸とハンドラ部のロボット座標軸を簡易的に合致させる手順を示す図

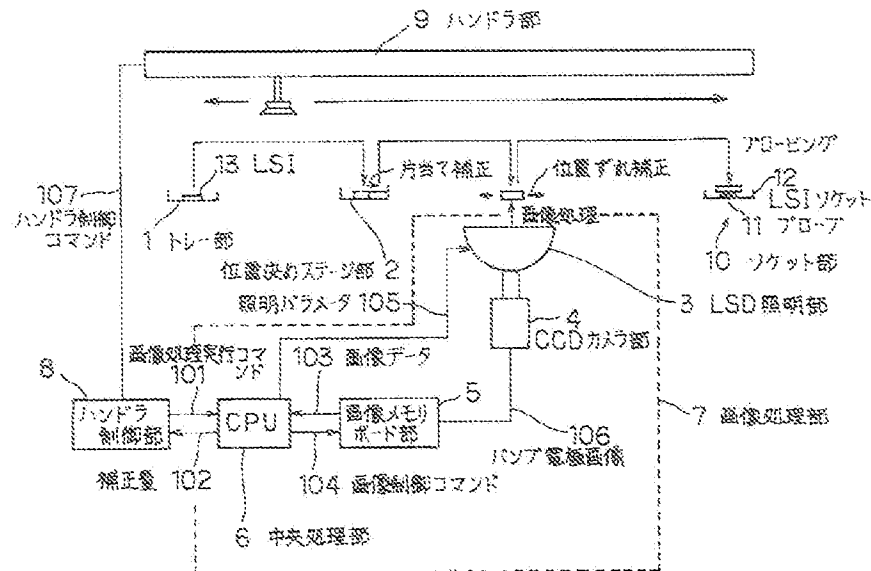
【図8】従来のLSIハンドラのLSIコンタクト機構を示す側面図(A)、斜視図(B)

【符号の説明】

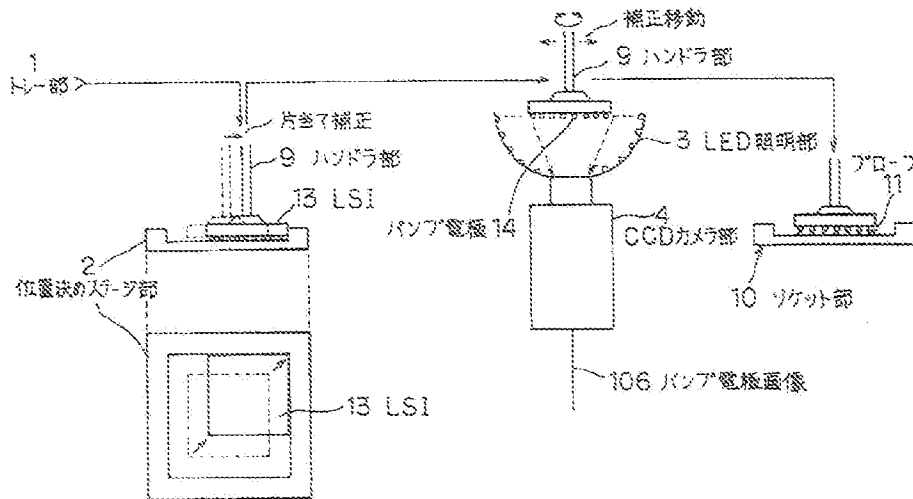
- 1 トレー部
- 2 位置決めステージ部
- 3 LED照明部
- 4 CCDカメラ部
- 5 画像メモリボード部
- 6 中央処理部
- 7 画像処理部
- 8 ハンドラ制御部
- 9 ハンドラ部
- 10 ソケット部
- 11 プローブ

- * 12 LSIソケット
- 13 被試験LSI
- 14 パンプ電極
- 15 画像処理範囲
- 16 サーチエリア
- 17、18 平均重心座標
- 19 重心座標
- 20 原点
- 21、22 ブローピング位置座標
- 23 LSI重心座標
- 24 回転中心座標
- 25 ティーチング治具
- 26 ティーチング穴
- 27 位置決めピン
- 28、29 位置決め穴
- 30 吸着溝
- * 31 カメラ座標軸

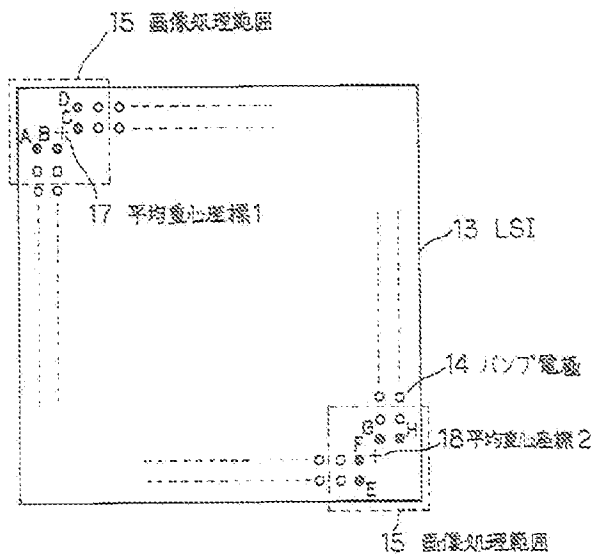
【図1】



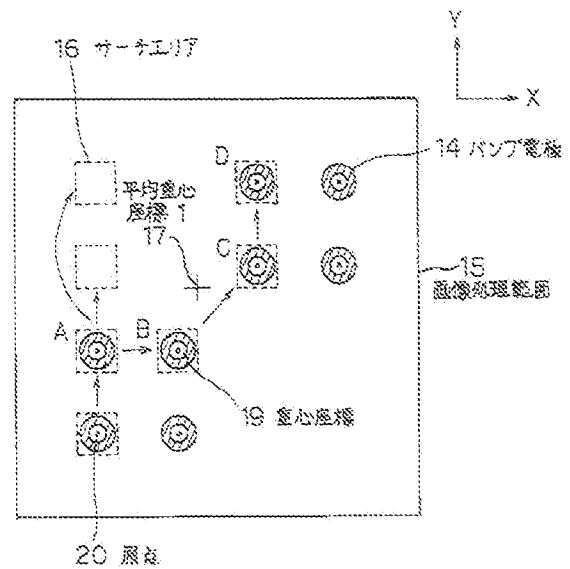
【図2】



【図3】



【図4】



【図8】

